

文章编号: 1007-5461(2003)02-0253-04

激光原理 MCAI 的架构与创意设计

田来科¹, 田东涛², 董庆彦¹

(1 西北大学物理系, 西安 710069);

(2 英业达集团, 西安无敌科技公司, 西安 710068)

摘 要 激光原理 MCAI 课件, 采用动画、文字、图像、音乐及超链接等形式, 将激光的基本原理以生动、直观而又精彩的图文并茂方式展现了出来。文章介绍了激光原理多媒体计算机辅助教学软件 (MCAI) 的结构框架, 创意设计和整体特征。

关键词 激光原理; MCAI; 架构与创意; 整体特征

中图分类号: N39

文献标识码: A

1 引 言

二十一世纪是知识大爆炸的世纪, 是不同学科相互交叉渗透、促进发展, 大量新知识, 新观念、新学科不断涌现, 新技术、新产品及新领域不断诞生和开拓的世纪, 经济全球一体化的出现, 更加剧了不同国家、地区间的相互竞争。国家要发展, 科学技术要进步, 教育必须先行。国家间的竞争, 归根结底是人才的竞争。科教兴国, 教育为本, 信息化, 产业信息化, 是我国国民发展的战略性方针。教育信息化, 多媒体教学软件的开发方兴未艾。如何开发多媒体软件, 尤其是受益面小, 直接经济效益不高, 学生学习起来难度大的专业基础课和专业方向课, 更需开发研制者的投入和有关方面的支持^[1~4]。

本文介绍了作为光信息科学与技术, 应用物理等专业的专业基础课, 激光原理多媒体计算机辅助教学课件的设计思想、创意理念和结构框架。

2 激光原理 MCAI 创意设计

激光原理 MCAI 完全从作者自身从教几十年的经验体会出发, 结合自 1996 年以来开发研制 CAI 课件的经验探索 and 知识积累而成。其创意设计有如下特点:

2.1 立意清新, 意境深远, 气势恢宏, 引人入胜

本课件不但整体有封面动画, 每章也有封面动画, 各封面动画, 以动画文字及音乐相配合。各图面不但立意清新, 意境深远, 且和恰当文字音乐相配合后, 更显出恢宏的气势和引人入胜之功效。如: 开始的时钟动画、音乐与文字到后面“高斯光束”自动跳出, 背景为国画, 柳下河边坐持一人, 配以“天为棋盘星作子谁人能下, 地为琵琶路为弦那个能弹”的文字条幅, 再赋予一首轻松欢快的乐曲, 为学习营造了一个磅礴势宏、境深意远、清新幽雅、引人入胜的氛围。

基金项目: 国家教育部教改项目资助 (1282B0211)、西北大学教改项目资助 (KL041)。

收稿日期: 2002-10-08; 修改日期: 2002-11-28

2.2 教书育人, 诲人不倦, 激人奋进, 至理名言

本课件一开始以“时间就是生命, 莫要虚度年华”为封面二的主题词; 后又在各章封面对联出现, “学而不思则罔, 思而不学则殆.”, “若有恒何必三更寐五更起, 最无益莫过一日暴十日寒.”, “书山有路勤为径, 学海无涯苦作舟.”, “头悬梁锥刺骨读破万卷书, 共携手勇攀登创科技辉煌.”, “天行健君子以自强不息, 地势坤君子以厚德载物.” 等条幅话语及配合相应动画音乐. 使学生在在学习自然科学知识的同时, 也学习如何做人, 掌握学习的方法与技巧. 培养持之以恒, 行之有素, 刻苦努力, 奋发向上的品德风尚, 树立勇攀科技高峰的勇气和为祖国科技事业繁荣昌盛奉献一生的精神.

2.3 寓教于乐, 兴趣使然, 轻松自然, 滋润心田

多媒课件一个重要特点是寓教于乐, 她需将要教授的内容既要准确无误的表达, 又要生动形象的呈现献给学生, 激发起学生学习兴趣, 增强对所学内容记忆, 加深对涉及概念的理解, 减少大脑疲劳. 这也是本课件创作指导思想之一, 例如在光学谐振腔一章的封面动画中, 光学谐振腔几个字在两腔片之间来回振荡, 不断放大, 两边辅立的对联为: “减少模式腔开放, 稳定临界非稳腔.” 这样, 既通过动画表现了光在光学谐振腔内往复振荡不断放大的过程, 又通过对联文字说明激光器构成思想是为减少光学谐振腔内电磁波振荡模式数, 提高光子简并度, 达到受激辐射跃迁几率超过自发辐射跃迁几率而采用开放式谐振腔. 而根据几何光学理论, 又将开放式谐振腔分成三种类型, 稳定腔, 临界腔和非稳腔. 这样, 既生动活泼, 又形象自然, 再配之适当音乐, 达到寓教于乐, 激发了学生的兴趣, 增强了学生的记忆, 加深了其对所学内容的理解.

人类实践证明, 当人的大脑处于“放松性警觉” (relaxed alertness) 状态时, 人就能更快更好而又更有效地吸收, 消化信息. 在这种状态下, 人的潜在意识起极大的作用. 当人脑受到外界信息刺激时, 潜意识会迅速调节大脑, 使之处于激活状态, 使大脑系统的频率与外界刺激信号的频率协调同步, 从而达到最佳吸收状态 — “共振吸收”, 和最佳的理解领悟状态, 使学习达到事半功倍的效果.

本课件在每章封面均配有寓意深刻、美妙自然的画面, 又在学习内容过程中配之轻松自然、优美和协的乐曲. 加之适量动画, 使人处于轻松、自然、雅静、放松的学习状态, 美妙乐曲犹如细雨甘霖滋润心田. 并设计有轻松愉快醒您脑专栏, 为学生课间休息之用.

2.4 物理模型, 动画表述, 增强记忆, 加深理解

本课件将激光器 (如固体、气体等) 的运转过程、三、四能级系统的跃迁过程, 光放大过程, 均匀加宽的模式竞争效应等物理模型, 以生动形象的动画配音乐的形式表现出来, 既可激发学习者的兴趣, 增强其记忆又加深了其对物理过程的理解.

根据光衍射理论的 Huygens-Fresnel 原理, 通过对平行平面腔、圆形镜共焦腔、方形镜共焦腔、及一般稳定球面腔的镜面和腔内光场的分析, 利用数值迭代法和计算机绘图法, 揭示了激光腔内光场分布特征和参数关系; 并给出了可实现交互式操作的共焦腔和一般稳定球面腔的等价关系和参数计算; 利用数值迭代法建立了圆形镜共焦腔和方形镜共焦腔腔内激光形成过程中, 腔内光场分布从非稳态向稳态过渡的、可实现交互式操作的计算机模型. 由此揭示出, 谐振腔内光场从非稳态向稳定状态过渡的物理本质和稳定光场形成过程的各种特征.

从激光速率方程出发, 在对激光调 Q 的有关定义、方程及解的分析基础上, 根据对激光器谐振腔 Q 值的控制方式不同, 将激光调 Q 技术分成两大类六种. 即 PRM 调 Q 和 PTM 调 Q 两类. 转镜调 Q , 声光调 Q , 电光晶体调 Q , 饱和吸收调 Q , 电光晶体加饱和吸收综合式调 Q , 脉冲透射式调 Q 六种. 利用计算机 C 语言, 开发研制了由菜单形式控制、通过鼠标键盘可方便操作, 以图文并茂形式, 对激光调 Q

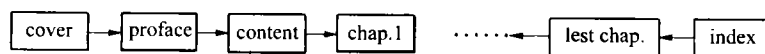
的原理、过程进行了屏幕再现, 它不但有静态文字图表, 且有调 Q 激光器的动态演示, 还具有一定的相关参数计算功能, 以人机对话方式, 引导用户学习、了解激光调 Q 的基本理论和方法。

2.5 及时交流, 师生沟通

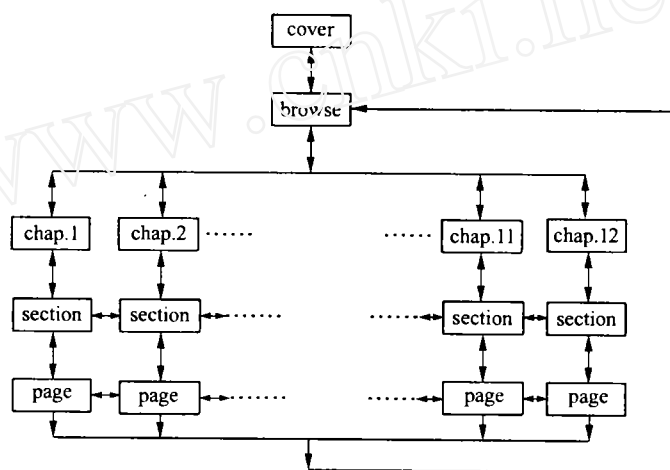
本课件专门设有以信鸽为标记, 点击后可进入供师生交流沟通专栏, 可通过 E-mail 发送等多种形式进行师生间交流与沟通。

3 激光原理 MCAI 的框架结构

本课件采用超文本结构形式, 将文本、图形、动画、音乐有机地结合在一起, 其结构关系远比传统文档的线性化结构复杂得多。其总体结构框架为: 封面 → 总导航 → 各章 → 各节 → 页; 而从各页可到其上页、下页、上节、下节, 章导航和总导航; 各节和页又可直接跳到本节讨论几个方面中的任意一个; 章导航页可到各节, 亦可到总导航页 (参见图 1)。浑然一体, 操作方便快捷。



(a) The structure of general book



(b) The structure of laser principle MCAI

Fig.1 Contrast the structures of general book with laser principle MCAI

激光原理 MCAI 结构大体有如下特点:

- ①超文本结构, 具有远程教育, 网上流式的特点;
- ②结构清晰, 贴近用户, 操作方便, 浑然一体;
- ③模块化设计, 维护修改升级简单易行;
- ④结构完整, 覆盖面宽。

4 结束语

金无足赤, 人无完人。本课件虽经历作者多年研发, 但刻录成光盘也仅为一年前之事, 它还存在许多不足与缺欠, 有待进一步完善、充实和提高。

